

PAT-NO: JP358159937A  
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 58159937 A  
TITLE: MANUFACTURE OF ENDLESS BELT HOOP  
PUBN-DATE: September 22, 1983

INVENTOR-INFORMATION:

NAME  
HOSOMI, KOJI  
TSUTSUMI, HIRONAGA  
ATAKA, TATSU  
TAKAHARA, TERUYUKI  
SAGARA, NORIYOSHI  
HASHIMOTO, MASARU

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
KOBE STEEL LTD	N/A

APPL-NO: JP57045035  
APPL-DATE: March 19, 1982

INT-CL (IPC): B21D053/14

US-CL-CURRENT: 148/521, 148/534

ABSTRACT:

PURPOSE: To improve material yield and reduce production cost by welding both ends of a maraging steel band to form an endless ring, annealing at above specified temperature, ring rolling and performing solid solution and aging treatments.

CONSTITUTION: A welded ring for ring rolling is manufactured by welding both ends of a maraging steel material. After annealing at  $\geq 800^{\circ}\text{C}$ , it is ring rolled to form a belt hoop. An endless hoop of very small

variation in  
building up having a smooth weld zone is manufactured by solid  
solution  
treating for about an hour at about 820&deg;C and aging for about 3hr  
at about  
510&deg;C.

COPYRIGHT: (C)1983,JPO&Japio

----- KWIC -----

Current US Cross Reference Classification - CCXR

(2):

148/534

⑨ 日本国特許庁 (JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A)

昭58—159937

⑪ Int. Cl.<sup>3</sup>  
B 21 D 53/14

識別記号

庁内整理番号  
7109—4E

⑬ 公開 昭和58年(1983)9月22日

発明の数 1  
審査請求 未請求

(全 5 頁)

⑭ 無端ベルトフープの製造方法

神戸市灘区烏帽子町2—3—27—307

⑮ 特 願 昭57—45035

⑯ 発 明 者 相良法良

⑰ 出 願 昭57(1982)3月19日

兵庫県加古郡播磨町宮西145—13

⑱ 発 明 者 細見広次

⑲ 発 明 者 橋本勝

神戸市垂水区美山台3—8—6

尼崎市若王寺2丁目33—4

⑳ 発 明 者 堤汪永

㉑ 出 願 人 株式会社神戸製鋼所

西宮市枝川町10

神戸市中央区脇浜町1丁目3番18号

㉒ 発 明 者 安宅龍

神戸市北区ひよどり台3丁目5番地の9

㉓ 代 理 人 弁理士 本庄武男

㉔ 発 明 者 高原輝行

明 細 書

1. 発明の名称

無端ベルトフープの製造方法

2. 特許請求の範囲

隣接する金属製無端ベルトフープを相互に密着させて多層ベルトとして使用するための無端ベルトフープの製造方法において、マルエージング鋼帯状材の両端部を溶接して無端リング状となした後、800℃以上の温度で焼鈍し、次いでリングロール加工を行い、更に液体化処理及び時効処理をなすことを特徴とする無端ベルトフープの製造方法。

3. 発明の詳細な説明

本発明は、金属製多層ベルトの各ベルトフープの板厚精度の向上を図つた無端ベルトフープの製造方法に係り、特に素材帯状体のマルエージング鋼を無端状に溶接した後、焼鈍することにより溶接時の熱歪、溶接部近傍の硬度の上昇を除去して、その後のリングロール加工において肉厚の変動が生じることを防止するものである。

自動車用エンジンや発電機等の動力伝達手段として近年金属製無端ベルトの採用が考えられているが、ベルトの柔軟性、強度、潤滑性等を考慮して薄肉のベルトフープを多層に組合わせて得た金属製多層無端ベルトを使用することが望ましい。

このような薄肉多重の金属製無端ベルトを実用化する際の最大の問題点は、1層目と2層目、 $n$ 層目と $n+1$ 層目、等隣接するベルトフープ間の周長差及び板厚の精度である。周長差が大きすぎても、小さすぎても各層のベルトにかかる応力に差を生じ、ベルトとしての強度が低下する。又極端な場合、多重ベルトとして組み付けることさえ困難になる。計算上、各層間の周長差は $2\epsilon$  ( $\epsilon$ は各ベルトの厚さ)必要であり、その精度は例えば周長 $l=1000\text{ mm}$ に対して $\Delta l=\pm 0.1\text{ mm}$ 、即ち $\pm 0.01\%$ の精度が必要である。また板厚については、個々のベルトフープに負荷される応力が一定となるために厳しい板厚精度が要求される。更にフープ間の摩擦に伴う摩擦が一定となるように、フープ間の隙間にバラツキが生じてはならず、

従つて局部的な凹凸や歪みが問題となる。

このような要求に沿うべく開発された従来方法として第1図に示すような多層ベルトの製造方法がある。

この方法は第1図に示すように、金属製無端ベルト用の素材(1)はまずプレフォーム機械加工によつて第2図(a)に示されるような円筒形状に加工される。次いでこの素材(1)は、マンドレル(2)に嵌着されたまま、マンドレル(2)の軸方向に往復運動しつつ回転するポンチ(3)に送られて薄肉円筒(1')に成形される。得られた薄肉円筒(1')は、不要な端部を切断した後中心に芯金材を嵌入し、ついで第2図(c)に示す如く薄肉円筒(1')をワーテローラ(4)とテンションローラ(5)との間に巻着しつつバックアップローラ(5a),(5b),(5c)で挟み込んで回転させる(リングミル加工)ことによつてベルトの厚さ及び周長の概略の仕上げを行い、更にベルトとして必要な幅に切断する。このリングミル加工によつて多重ベルトの各層目に対応した周長 $L_0$ を順次成形していく。このようにして得られた略

2重の周長差ずつ異なる金属製ベルト(1-1),(1-2),...,(1-n)を多重環(6)状に組合せた後、この金属性ベルトよりも大きい熱膨張係数をもつ耐熱鋼の芯金材(7)を第2図(d)に示すように嵌入して全体を加熱し、これによつて多重環を各層同時に塑性変形させて芯金材の寸法に倣つて矯正し、その後全体を冷却して芯金材を抜き取り、多層状に密着した多重の金属製無端ベルトを得るものである。

上述のようにこの方法は、各無端ベルトフープを作製する工程と、これによつて得られたベルトフープを多層に組合わせ、芯金を用いて高温で寸法矯正する工程とによつて成り立っており、ベルトフープの周長精度を向上させるには上記の芯金を用いて多層同時に矯正する方法が極めて有効であることは多言を要しない。またそのような芯金矯正を行うに当つては、芯金とベルトとの熱に対する塑性変形特性の違いを利用すること望ましく、ベルトの材質としては熱処理温度によつて変態や析出時効を行うマルエージング鋼が最適である。

しかしながら上記のチューブスピニング加工に

よりリング状素材を製造した後、熱処理とリングロール加工との組合せにより端目なしの無端ベルトフープ単体に仕上げる工程は、リング状素材の偏肉等により製品の寸法精度が左右され、製品の偏肉、板厚、および周長を同時に制御することは困難である。またこの工程では、所要時間が長く、ベルトフープ製造における材料の歩留りが低いため、生産コストが高くなるという欠点がある。

またこのような無端ベルトフープ単体を製造する他の従来工程としては、マルエージング鋼製薄材を所定の板厚及び長さに切断して帯状材とした後、その両端部を溶接してベルトフープとする方法があり、前記工程よりも生産コストは大幅に低下するが、溶接時に熱歪が生じたり、溶接部近傍の硬度上昇により、後述するリングロール加工において偏肉による凸凹あるいは歪が生じ、これらのベルトフープを多層に重ね合せて使用する場合、摩擦に伴う摩耗が歪み部分に集中的に発生するという問題を避けることができない。

従つて本発明の目的は、溶接する金属製無端ベ

ルトフープを相互に密着させて多層ベルトとして使用するマルエージング鋼製多層無端ベルトを構成する各単体のベルトフープの製造に適した方法であつて、製造コストが低くしかも板厚を高精度に制御しうる無端ベルトフープの製造方法を提供することにある、その要旨とする點が、隣接する金属製無端ベルトフープを相互に密着させて多層ベルトとして使用するための無端ベルトフープの製造方法において、マルエージング鋼製帯状材の両端部を溶接してリング状となした後、800℃以上の温度で焼鈍し、次いでリングロール加工を行い、更に溶体化処理及び時効処理をなす点にある無端ベルトフープの製造方法を提供するものである。

続いて第3図以下の添付図面を参照しつつ本発明を具体化した実施例について詳しく説明する。ここに第3図は本発明の一実施例に係るベルトフープの製造工程を示す工程図である。

図に示す如く、本実施例においては18号No系マルエージング鋼薄板素材(冷間圧延、熱処理材

厚さ例えば $T=0.8\text{ mm}$ )を所定の幅及び長さ(例えば幅 $W=20\text{ mm}$ 、長さ $160\text{ mm}$ )の帯状材に切断する。こうして得られた帯状材をリング状に丸めて両端部を電子ビーム溶接し、リングロール加工用の溶接リングを製造する。溶接後の溶接部近傍における材料の硬度を第4図の下段に示す。たて軸にビッカース硬度(HV)を、よこ軸に溶着部中心からの距離(mm)をとり、溶着部における測定点を黒丸で、母材部における測定点を白丸で示す。溶着部中心から左右 $1\text{ mm}$ 程度隔つた場所では硬度がピークに達していることが理解される。このような硬度の極端な変化を放置したまま後述するリングロール加工を行うと偏厚の原因となり、多層ベルトに組合わせた際、ベルトフープ毎の応力が一様でなくなつてベルトフープの破断や偏摩耗を招来する。そこで本発明においては溶接リングに焼鈍処理を行つて溶接部の硬度分布を一様にしてからリングロール加工を行う。この実施例では $850^{\circ}\text{C}$ で1時間の焼鈍を行つた。この時の焼鈍後の溶着部近傍の硬度分布を第4図上段に示す。

溶接のままの場合(a)に大きな凸凹(偏肉)が認められるのに対し焼鈍温度が上昇するにつれて偏肉量が少なくなつていくことが理解される。ここに焼鈍温度は $800^{\circ}\text{C}$ 以上であることが望ましい。第5図に種々の焼鈍温度に対するリングロール加工後の偏肉量の実験結果を示す。これによつて焼鈍温度が $800^{\circ}\text{C}$ までは温度の上昇に伴つて偏肉量が漸減し、 $800^{\circ}\text{C}$ を超えると平衡状態となることがわかる。

本発明は以上述べた如く溶接する金属製無端ベルトフープを相互に密着させて多層ベルトとして使用するための無端ベルトフープの製造方法において、マルエージング鋼帯状材の両端部を溶接して無端リング状となした後、 $800^{\circ}\text{C}$ 以上の温度で焼鈍し、次いでリングロール加工を行い、更に溶体化処理及び時効処理をなすことを特徴とする無端ベルトフープの製造方法であるから、溶接部に生じる硬度分布が一様となり(第4図)、その後のリングロール加工による溶接部の偏肉、凹凸及び歪みが消滅し(第6図)、従来のようにスピ

この図より焼鈍によつて溶着部中心から $1\text{ mm}$ 程度の位置にあつたピークが消滅し、硬度が均質化していることが解る。本実施例ではこうして得られたリング状体に、リングロール加工を施して厚さ $0.2\text{ mm}$ 、周長 $800\text{ mm}$ のベルトフープを成形し、 $820^{\circ}\text{C}$ で1時間の溶体化処理を行つた後 $510^{\circ}\text{C}$ で3時間の時効処理を行つた結果、肉厚変動の極めて少なく、平滑な溶接部を有する無端ベルトフープの製造に成功した。上記溶体化処理はマルエージング鋼では一般に $800\sim 900^{\circ}\text{C}$ で時効処理は $450\sim 550^{\circ}\text{C}$ で行われる。

尚溶接方法については、母材に比べて溶着金属部の肉厚変動が比較的少ない電子ビーム溶接、プラズマアーク溶接が望ましいが、TIG溶接等も可能である。

第6図にリングロール加工後の溶接部近傍の断面図を示す。(a)がベルトの外周、(b)が内周であり、内周(a)は溶接のままの状態、(b)は $750^{\circ}\text{C}\times 1$ 時間の焼鈍を行い、(c)は $850^{\circ}\text{C}\times 1$ 時間の焼鈍処理を行つた後リングロール加工をした場合であり、

ニング加工後熱処理を経てリングロール加工を行う場合(偏肉:  $10\sim 15\text{ mm}$ )と較べても、偏肉量を $6\text{ mm}$ 以下に押えることができ多層ベルトとして最適であると共に、上記従来法よりも材料歩留りが著るしく向上し、且つ工程の短縮により生産コストが低下したものである。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は、溶接するベルトフープの層間隙間が実質的に0である金属製無端ベルトの成形工程の工程図、第2図(a)は同工程に供給する原材料の側断面図、(b)は同方法に用いるチューブスピニング加工の過程を示す材料の側断面図、(c)は各単体ベルトのリングミル加工の状態を示す概略側断面図、(d)は多重に重ねたベルトに芯金材を嵌入了した状態を示す側断面図、第3図は、本発明の一実施例に係るベルトフープの製造工程を示す工程図、第4図は溶接後の溶接部近傍における材料の硬度を示すグラフで上段は $850^{\circ}\text{C}$ で焼鈍後、下段は焼鈍なしの状態を示す。また第5図は、種々の焼鈍温度に対するリングロール加工後の偏肉量の実験結

果を示すグラフ、第6図はリングロール加工後の  
溶接部近傍の断面図である。

# 符号の説明

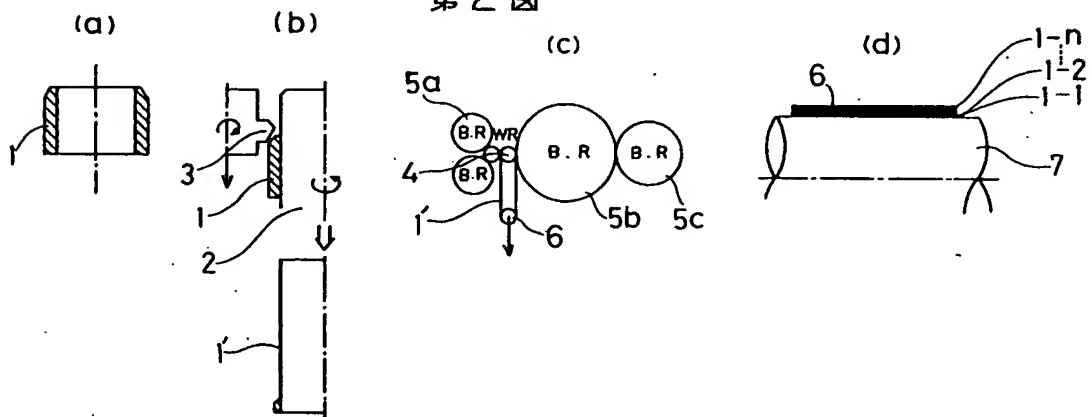
6…金属製無端ベルト、1-1, 1-2, …,  
1-n…各層における単体のベルトフープ、7…  
芯金材。

出願人 株式会社 神戸製鋼所  
代理人 弁理士 本庄 武男

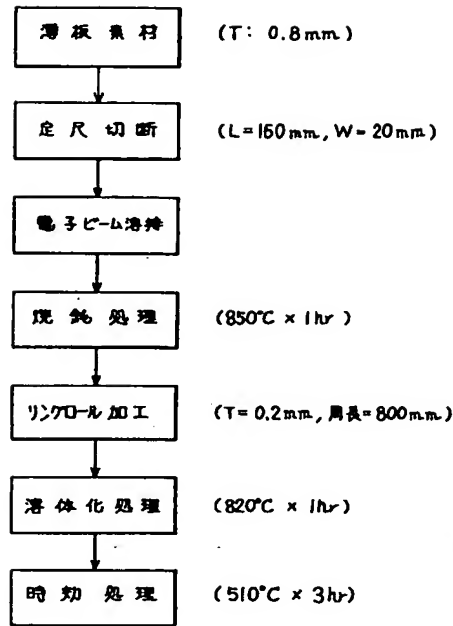
## 第1図



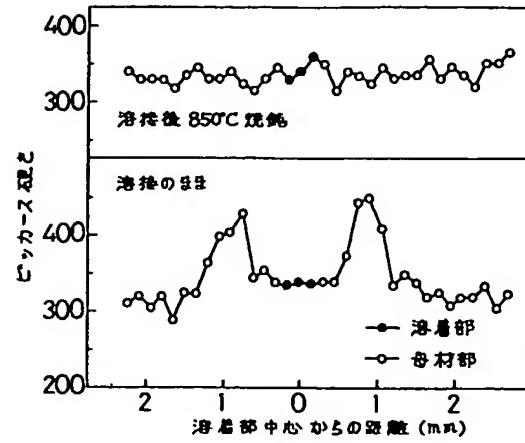
## 第2図



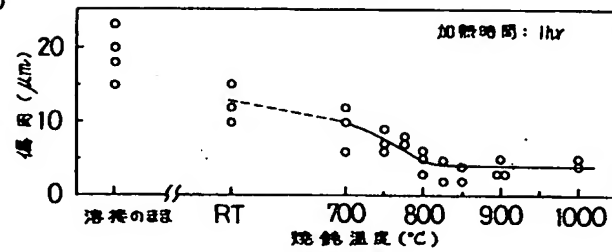
第3図



第4図



第5図



第6図

